

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003年10月9日 (09.10.2003)

PCT

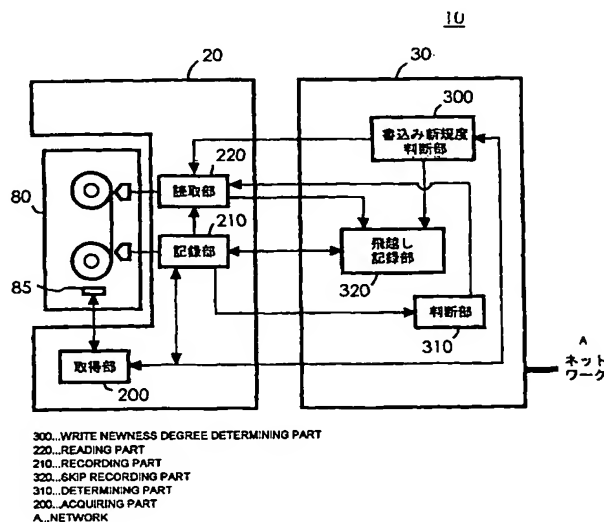
(10) 国際公開番号
WO 03/083866 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 27/00, ション (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) [US/US]; 10504 ニューヨーク州
20/10, 20/12, H04N 5/782 アーモンク ニュー オーチャード ロード NY (US).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/01516
- (22) 国際出願日: 2003年2月13日 (13.02.2003) (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 板垣 浩 (ITAGAKI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒242-8502 神奈川県 大和市 下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内 Kanagawa (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-100863 2002年4月3日 (03.04.2002) JP (74) 代理人: 坂口 博, 外 (SAKAGUCHI, Hiroshi et al.); 〒242-8502 神奈川県 大和市 下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内 Kanagawa (JP).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

[続葉有]

(54) Title: TAPE RECORDING APPARATUS, CONTROL APPARATUS, CONTROL METHOD, PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: テープ記憶装置、制御装置、制御方法、プログラム、及び記録媒体



(57) Abstract: A tape recording apparatus and the like that avoid failure of recording data into a tape recording medium. A tape recording apparatus for sequentially recording data, comprising a recording part for recording into a tape recording medium a data newness degree that is information indicating how new a new data to be recorded anew is relative to old data already recorded, associating the data newness degree with the new data; a determining part for determining whether there occurs a failure in recording, into the tape recording medium, by the recording part; a reading part for reading a failure part newness degree that is a data newness degree of a failure part in the tape recording medium when the occurrence of a failure is determined; and a skip recording part for causing the recording part to record a data newness degree, which is higher than a failure part newness degree, just before the failure part.

(57) 要約: テープ記録媒体へのデータの記録の障害を回避するテープ記憶装置等を提供する。データを逐次的に記録するテープ記憶装置であって、既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの新鮮さを示す情報であるデータ新規度を、新規データに対応付けてテープ記録媒体に記録する記録部と、記

[続葉有]

WO 03/083866 A1



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

テープ記憶装置、制御装置、制御方法、プログラム、及び記録媒体

技術分野

- 本発明は、テープ記憶装置、制御装置、制御方法、プログラム、及び
- 5 記録媒体に関する。特に本発明は、書き込み障害を回避するテープ記憶装置、制御装置、制御方法、プログラム、及び記録媒体に関する。

背景技術

- 既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの新しいさを示す情報であるデータ新規度を、新規データに対応付けて
- 10 テープ記録媒体に記録するテープ記憶装置が提案されている。上記テープ記憶装置は、データ新規度が、テープ上の位置に応じて単調非減少になるように、記録を行う。

- 上記テープ記憶装置において、書き込むべきデータ新規度の値を誤る障害が発生した場合は、テープ記録媒体全体を走査して、既に記録され
- 15 た古いデータに対応付けられたデータ新規度の最大値を特定し、その最大値より大きいデータ新規度を新規データに対応付けて記録していた。
- しかしながら、上記テープ記憶装置がテープ記録媒体全体を走査する操作は、多くの時間を要する。

- そこで本発明は、上記の課題を解決することのできるテープ記憶装置
- 20 、制御装置、制御方法、プログラム、及び記録媒体を提供することを目的とする。この目的は請求の範囲における独立項に記載の特徴の組み合わせにより達成される。また従属項は本発明の更なる有利な具体例を規定する。

発明の開示

- 25 即ち、本発明の第1の形態によると、データを逐次的に記録するテープ記憶装置であって、既に記録されていた古いデータに対する、新たに

- 記録される新規データの新しさを示す情報であるデータ新規度を、新規データに対応付けてテープ記録媒体に記録する記録部と、記録部によるテープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを判断する判断部と、障害が生じたと判断された場合に、テープ記録媒体における障害部分のデータ新規度である障害部新規度を読み取る読取部と、障害部新規度より高いデータ新規度を、記録部により障害部分の直前に記録させる飛越し記録部とを備えることを特徴とするテープ記憶装置及び制御装置、またこれらの装置を制御する制御方法、プログラム、及びプログラムを記録した記録媒体を提供する。
- 10 また、本発明の第2の形態によると、データを逐次的に記録するテープ記憶装置であって、既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの新しさを示す情報であるデータ新規度を、新規データに対応付けてテープ記録媒体に記録する記録部と、記録部によるテープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを判断する判断部と、障害が生じたと判断された場合に、テープ記録媒体の障害部分が古い無効なデータを保持していることを示す値を、記録部に記録させる飛越し記録部とを備えることを特徴とするテープ記憶装置及び制御装置、またこれらの装置を制御する制御方法、プログラム、及びプログラムを記録した記録媒体を提供する。
- 15 なお上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションも又発明となりうる。

図面の簡単な説明

- 図1は、テープ記憶装置10の概略図である。
- 25 図2は、テープ記憶装置10の機能ブロック図である。
- 図3は、記録部210が記録するデータの一例である。

図 4 は、記録に障害が生じた場合における、テープ記憶装置 10 が記録するデータ新規度の一例である。

図 5 は、テープ記憶装置 10 のフローチャートである。

図 6 は、第 1 の変形例におけるテープ記憶装置 10 のフローチャートである。

図 7 は、第 2 の変形例におけるテープ記憶装置 10 の機能ブロック図である。

図 8 は、第 2 の変形例におけるテープ記憶装置 10 のフローチャートである。

10 図 9 は、本実施形態及び変形例に係るテープ記憶装置 10 のハードウェア構成の一例である。

発明を実施するための最良の態様

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明する。以下の実施形態はクレームにかかる発明を限定するものではなく、実施形態の中で

15 説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

図 1 は、テープ記憶装置 10 の概略図である。テープ記憶装置 10 は、ネットワークを介して外部と接続されている。ネットワークとは、例えば、IDE、SCSI インターフェイス、USB、及びファイバチャ
20 ネル等の I/O 接続用のネットワークである。テープ記憶装置 10 は、テープ記憶媒体 80 を装着可能である。テープ記憶装置 10 は、テープ記憶媒体 80 を装着してデータの読み取り及び記録を行う。テープ記憶装置 10 は、例えば、Linear Tape Open (以降 LTO
25 と略す) 規格のテープドライブである。また、テープ記憶媒体 80 は、例えば、LTO 規格のテープ記録媒体である。なお、LTO 規格とは、

Hewlett-Packard社、IBM社、Seagate社の3社が共同で開発したオープンフォーマットの規格である。

テープ記憶装置10は、テープ記憶媒体80上に既に記録されているデータに上書き記録を行う。テープ記憶装置10は、テープ記憶媒体80に設けられた書込新規度格納部から、データの記録に用いるデータ新規度である書込データ新規度を取得する。そして、テープ記憶装置10は、この書込データ新規度を用いて、既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの新鮮さを示す情報であるデータ新規度を、新規データに対応付けてテープ記憶媒体80に記録する。そして、テープ記憶装置10は、テープ記憶媒体80への記録に障害が生じた場合に、障害部分を飛越して記録を継続する。このように、テープ記憶装置10は、既に記録されているデータが残った障害部分と、新規データを区別して記録することとなる。

本実施形態に係るテープ記憶装置10は、上書き記録に用いるデータ新規度を誤っていると判断した場合に、既に記録されているデータが残った障害部分と、新規データを区別させることができる。すなわち、テープ記憶装置10は、テープ記憶媒体80への記録に障害が生じた場合に、障害部分を区別できるようにテープ記憶媒体80への記録を行う。

図2は、テープ記憶装置10の機能ブロック図である。テープ記憶装置10は、テープ駆動装置20と、制御装置30とを備える。テープ駆動装置20は、取得部200と、記録部210と、読取部220とを有する。図2において、テープ記憶媒体80は、テープ駆動装置20に装着されている。テープ記憶媒体80は、書込新規度格納部85を有する。書込新規度格納部85は、書込みに用いるデータ新規度である書込データ新規度を格納している。また、書込新規度格納部85は、当該書込データ新規度の複製である複製書込データ新規度を格納している。すな

わち、書込新規度格納部 8 5 は、書込データ新規度を冗長に格納している。なお、書込新規度格納部 8 5 は、例えば、不揮発性の記録媒体である。例えば、書込新規度格納部 8 5 は、フラッシュメモリであってもよいし、SRAMであってもよい。

5 取得部 2 0 0 は、テープ記憶媒体 8 0 が装着された時の初期動作として、書込新規度格納部 8 5 から書込データ新規度及び複製書込データ新規度を取得する。そして、取得部 2 0 0 は、書込み新規度判断部 3 0 0 に、書込データ新規度及び複製書込データ新規度を送る。また、取得部 2 0 0 は、記録部 2 1 0 に、書込データ新規度を送る。

10 なお、取得部 2 0 0 におけるテープ記憶媒体 8 0 が装着された時の初期動作を上述したが、この動作のタイミングは、テープ記憶媒体 8 0 が装着された時のみに限定されない。例えば、テープ記憶装置 1 0 が起動された時や、テープ記憶装置 1 0 全体がリセットされた時や、テープ記憶装置 1 0 の電源が投入された時や、新たなデータ群の記録を開始する時でもよい。

また、取得部 2 0 0 は、記録部 2 1 0 がテープ記録媒体にデータを記録する毎に、次の動作を行う。取得部 2 0 0 は、記録部 2 1 0 からデータ新規度を受け取る。そして、取得部 2 0 0 は、このデータ新規度の複製を生成する。取得部 2 0 0 は、データ新規度及びその複製をそれぞれ
20 書込データ新規度及び複製書込データ新規度として、書込新規度格納部 8 5 に記録する。ここで、データ新規度とは、例えば、L T O 規格の W P (W r i t e P a s s) 情報である。

記録部 2 1 0 は、取得部 2 0 0 及び飛越し記録部 3 2 0 から書込データ新規度を受け取る。記録部 2 1 0 は、飛越し記録部 3 2 0 から書込データ新規度を受け取った場合には、この書込データ新規度を用いて記録
25 を行う。記録部 2 1 0 は、飛越し記録部 3 2 0 から書込データ新規度を

受け取っていない場合には、取得部 200 から受け取った書込データ新規度を用いて記録を行う。記録部 210 は、これらの書込データ新規度を用いて、既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの新しさを示す情報であるデータ新規度を、新規データに対応

5 付けてテープ記憶媒体 80 に記録する。また、記録部 210 は、データの記録の状態（記録が成功したか否か、書き込みたいデータが終了したか否かの情報、及び最近に記録したデータ新規度等）を、読取部 220、判断部 310、及び飛越し記録部 320 に送る。また、記録部 210 は、データ新規度の記録を行う毎に、このデータ新規度を取得部 200

10 に送る。

読取部 220 は、書込データ新規度が誤っていることを示す書込新規度誤り通知を、書込み新規度判断部 300 から受け取る。また、読取部 220 は、テープ記憶媒体 80 への記録に障害が生じたと判断されたことを示す障害通知を、判断部 310 から受け取る。そして、読取部 220

15 0 は、書込新規度誤り通知を受け取り、かつ障害通知を受け取った場合に、テープ記憶媒体 80 における障害部分のデータ新規度である障害部新規度を読み取る。そして、読取部 220 は、障害部新規度を、飛越し記録部 320 に送る。

また、読取部 220 は、記録部 210 からデータの記録の状態を受け

20 取る。そして、読取部 220 は、データの記録の状態を解析することにより、記録部 210 によって逐次的に記録される最後のデータが記録されたか否かを判断する。読取部 220 は、記録部 210 によって逐次的に記録される最後のデータが記録された場合に、テープ記憶媒体 80 の当該データが記録された箇所から先の予め定められた範囲におけるデータ

25 新規度である終端部新規度を読み取る。そして、読取部 220 は、この終端部新規度を飛越し記録部 320 に送る。ここで、データが記録さ

れた箇所から先の予め定められた範囲とは、テープ記憶装置 10 がテープ記憶媒体 80 から最後に記録したデータを読み取った後に、依然新たなデータがある可能性があるとしてより高いデータ新規度の探索を続ける範囲である。

- 5 書込み新規度判断部 300 は、テープ記憶媒体 80 が装着された時の初期動作として、書込データ新規度及び複製書込データ新規度を取得部 200 から受け取る。書込み新規度判断部 300 は、書込データ新規度と、複製書込データ新規度を比較することにより、書込データ新規度に誤りがあるか否かを判断する。書込み新規度判断部 300 は、書込データ新規度及び複製書込データ新規度が互いに異なる場合に、書込データ新規度が誤っていると判断し、書込新規度誤り通知を読取部 220 及び飛越し記録部 320 に送る。本実施形態において、書込み新規度判断部 300 は、書込データ新規度及び複製書込データ新規度が互いに異なる場合に、書込データ新規度が誤っていると判断するが、書込データ新規度の誤りを判断する方法は、上記形態に限定されない。例えば、書込み新規度判断部 300 は、テープ記憶媒体 80 が装着されたにもかかわらず書込データ新規度を取得できない場合に、書込データ新規度が誤っていると判断してもよい。

- 判断部 310 は、記録部 210 からデータの記録の状態を受け取る。そして、判断部 310 は、データの記録の状態を解析することにより、記録部 210 によるテープ記憶媒体 80 への記録に障害が生じたか否かを判断する。判断部 310 は、テープ記憶媒体 80 への記録に障害が生じたと判断した場合に、読取部 220 及び飛越し記録部 320 に障害通知を送る。

- 25 飛越し記録部 320 は、書込み新規度判断部 300 から書込新規度誤り通知を受け取る。さらに、飛越し記録部 320 は、判断部 310 から

障害通知を受け取る。飛越し記録部 3 2 0 は、書込新規度誤り通知を受け取り、かつ障害通知を受け取った場合に、障害部新規度を読取部 2 2 0 から受け取る。そして、飛越し記録部 3 2 0 は、記録部 2 1 0 からデータの記録の状態を受け取る。飛越し記録部 3 2 0 は、データの記録の
5 状態を解析することにより、障害部分の直前に障害以前に記録したデータ新規度を特定する。続いて、飛越し記録部 3 2 0 は、障害部分の直前に記録したデータ新規度が障害部新規度より高いか否かを判断する。そして、飛越し記録部 3 2 0 は、障害部分の直前に記録したデータ新規度が障害部新規度より高いと判断した場合に、障害部分の直前に記録させた
10 たデータ新規度を変更せずに保持する。飛越し記録部 3 2 0 は、障害部分の直前に記録したデータ新規度が障害部新規度より高くないと判断した場合に、障害部新規度より高いデータ新規度を、書込データ新規度として記録部 2 1 0 に送る。

続いて、飛越し記録部 3 2 0 は、障害部分の直前に記録させたデータ
15 新規度以上のデータ新規度を記録部 2 1 0 に送り、障害部分の直前に記録部 2 1 0 に記録させる。このように、飛越し記録部 3 2 0 は、障害部新規度より高いデータ新規度を、記録部 2 1 0 により障害部分の直前に記録させることができる。よって、飛越し記録部 3 2 0 は、テープ記憶媒体 8 0 における障害部分以降の部分に、データ及びデータ新規度の記
20 録を継続して行わせることができる。

さらに、飛越し記録部 3 2 0 は、読取部 2 2 0 から終端部新規度を受け取った場合に、終端部新規度より高いデータ新規度を、書込データ新規度として、記録部 2 1 0 に送る。そして、飛越し記録部 3 2 0 は、最終のデータを書き込んだ箇所から先の予め定められた範囲のデータ新規
25 度より高いデータ新規度を、データに対応付けて記録させる。このよう

に、飛越し記録部 3 2 0 は、新しく有効なデータを、最終のデータの先に既に記録されていた古いデータと区別して記録することができる。

なお、飛越し記録部 3 2 0 におけるテープ記憶媒体 8 0 が装着された時の初期動作を上述したが、この動作のタイミングは、テープ記憶媒体 8 0 が装着された時のみに限定されない。例えば、テープ記憶装置 1 0 が起動された時点や、テープ記憶装置 1 0 全体がリセットされた時や、テープ記憶装置 1 0 の電源が投入された時や、新たなデータ群の記録を開始する時でもよい。

図 3 は、記録部 2 1 0 が記録するデータの一例である。横軸は、テープ上の位置を表す。図 3 は、テープ上に第 1 データ 5 0 0、第 1 データ新規度 5 0 5、セパレータ 5 1 0、第 2 データ 5 2 0、及び第 2 データ新規度 5 2 5 が順次記録される様子を表す。記録部 2 1 0 は、既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの新しさを示す情報であるデータ新規度を、新規データに対応付けてテープ記憶媒体 8 0 に記録する。例えば、図 3 において、記録部 2 1 0 は、第 1 データ新規度 5 0 5 である 1 6 進数の 1 0 0 の値を、第 1 データ 5 0 0 に対応付けて記録する。記録部 2 1 0 は、第 1 データ 5 0 0 及び第 1 データ新規度 5 0 5 を記録した後に、データ群とデータ群の境界を示すセパレータ 5 1 0 を記録する。続いて、記録部 2 1 0 は、第 2 データ新規度 5 2 5 である 1 6 進数の 2 0 0 の値を、第 2 データ 5 2 0 に対応付けて記録する。以降同様に、記録部 2 1 0 は、記録すべきデータが終了する時や、テープ記録媒体 8 0 が終了する時まで、データ及びデータ新規度の記録を継続する。

このように、記録部 2 1 0 は、データ新規度を、テープ上の位置に従って単調非減少になるように、逐次的に記録する。すなわち、記録部 2 1 0 は、既に記録された古いデータに対応付けられたデータ新規度より

、新たに記録される新規データに対応付けられたデータ新規度が高くなるように、データ及びデータ新規度を記録することができる。

図4は、記録に障害が生じた場合における、テープ記憶装置10が記録するデータ新規度の一例である。横軸は、テープ上の位置を示す。縦
5 軸は、データ新規度を表す。図4は、最初にテープ記憶装置10がデータ及びデータ新規度を記録した後、その記録が行われたテープ上の位置と同一の位置に上書き記録する場合の例を示す。まず、テープ記憶装置10は、第1グラフ700で示したように、データ新規度を逐次的に記録する。例えば、障害発生(1)の部分において、テープ記憶装置10
10 は、障害部分を飛越して、障害部分の先の部分に記録を継続する。よって、テープ記憶装置10は、障害発生(1)の部分において、第1グラフ700のデータ新規度が記録される以前に記録されていたデータ新規度を、そのまま残している。よって、テープ記憶装置10は、データ読
取時に、障害発生(1)の部分に古いデータが格納されている事を認識
15 できる。また、書込新規度格納部85は、第1グラフ700が示すデータ新規度の記録後に、第1グラフ700における最大値以上のデータ新規度である、(a)の値の書込データ新規度を格納する。テープ記憶装置10は、次の書き込みにおいて、(a)で示す書込データ新規度を用いる。

20 次に、テープ記憶装置10は、上記の記録が行われたテープ上の位置と同一の位置に上書き記録を行う。

本図の例において、書込新規度格納部85は、誤った書込データ新規度である(b)を格納しているとする。即ち、記録部210が第1グラフ700のデータ新規度を記録した後に、書込新規度格納部85が格納
25 する書込データ新規度の値が変更されていたとする。テープ記憶装置10は、第1グラフ700が示すデータ新規度に上書き記録を行うことに

より、第2グラフ710が示すデータ新規度を記録する。障害発生(2)の部分において、テープ記憶装置10は、障害発生(2)の部分を超えて記録を継続する。しかし、テープ記憶装置10は、仮に、単に障害発生(2)の部分を超えて記録を継続した場合、データ新規度を正しく記録できない。すなわち、テープ記録媒体上に既に記録されているデータのデータ新規度(例えば、第1グラフ700)は、新たなデータのデータ新規度より高い値となる。このため、当該新たなデータが記録されている部分を超えて記録を継続した場合、飛越した後に記録するデータのデータ新規度は、障害発生により飛越した部分のデータ新規度より低くなる。その結果、飛越した後に記録された新たなデータは、読出しにおいて、古いデータであるとみなされる。

よって、本実施形態においては、本図の例のように、テープ記憶装置10は、(2)の直前部分に、障害発生(2)の部分より高いデータ新規度を記録する。そして、テープ記憶装置10は、当該データ新規度を用いて、障害発生(2)の部分を超えて記録を継続する。

このように、テープ記憶装置10は、書込データ新規度が誤っている場合においても、既に記録されているデータと新たなデータを区別するためのデータ新規度を正しく記録することができる。

図5は、テープ記憶装置10のフローチャートである。書込み新規度判断部300は、書込データ新規度に誤りがあるか否かを判断する(S410)。書込データ新規度に誤りがない場合(S410:NO)、テープ記憶装置10は、通常の手書き動作を行う(S420)。

書込データ新規度に誤りがあると判断された場合(S410:YES)、テープ記憶装置10は、以降の動作を繰り返し行う。記録部210は、データ及び当該データに対応付けたデータ新規度を記録する(S430)。より詳しくは、記録部210は、データ新規度の初期値として

、誤っていると判断された書込データ新規度を用いる。また、複製書込データ新規度を用いてもよい。そして、記録部 210 は、データ新規度を、テープ上の位置に従って単調非減少になるように、逐次的に記録する。なお、記録部 210 は、データ新規度の初期値として、予め定められた値を用いてもよい。続いて、読取部 220 は、書き込むべきデータが終了したか否かを判断する (S435)。書き込むべきデータが終了したと判断された場合 (S435: YES)、読取部 220 は、最後のデータを書き込んだ部分から先の所定範囲のデータ新規度を読み取る。そして、飛越し記録部 320 は、当該データ新規度より高いデータ新規度を、最後のデータに対応付けて記録させる (S437)。

書き込むべきデータが終了したと判断されない場合 (S435: NO)、判断部 310 は、データの記録に障害が生じたか否かを判断する (S440)。データの記録に障害が生じたと判断された場合 (S440: YES)、読取部 220 は、障害部分を読み取る (S450)。続いて、判断部 310 は、障害部分の直前のデータ新規度が障害部新規度より高いか否かを判断する (S460)。障害部分の直前のデータ新規度が障害部新規度より高いと判断されない場合 (S460: NO)、飛越し記録部 320 は、障害部分の直前に障害部新規度より高いデータ新規度を記録する (S470)。

20 このように、テープ記憶装置 10 は、データの記録に障害が生じた場合に、書込データ新規度が誤っている場合でも、障害部分を回避して記録を継続することができる。

図 6 は、第 1 の変形例におけるテープ記憶装置 10 のフローチャートである。本変形例において、テープ記憶装置 10 の機能ブロック図は、
25 図 2 で示したテープ記憶装置 10 の機能ブロック図と同様である。また、第 1 の変形例におけるテープ記憶装置 10 の機能は、判断部 310 を

除いて、図 2 におけるテープ記憶装置 10 の機能と同様である。よって、図 6 において、判断部 310 の機能を説明する。本図で示す S510、S520、S530、S535、S537、S540、S550、及び S560 における動作は、図 5 に示した S410、S420、S430、S435、S437、S440、S450、及び S460 とそれぞれ同様であるので、説明を省略する。

判断部 310 により障害部分の直前のデータ新規度が障害部新規度より高いと判断されない場合 (S560: NO)、本変形例に係る飛越し記録部 320 は、障害部分の直前に記録したデータ新規度より低いデータ新規度を、障害部分に記録する (S570)。このように、飛越し記録部 320 は、障害が生じたと判断された場合に、障害部新規度に基づき、障害部分を除いてデータを上書することを示すデータ新規度を、記録させることができる。よって、テープ記憶装置 10 は、障害部分の直前までテープを戻すことなく、障害部分に追加して記録をおこなうことにより、障害部分を回避することができる。

図 7 は、第 2 の変形例におけるテープ記憶装置 10 の機能ブロック図である。本変形例に係るテープ記憶装置 10 は、テープ駆動装置 20 と、制御装置 30 とを備える。テープ駆動装置 20 は、取得部 230 と、記録部 240 とを有する。制御装置 30 は、書込み新規度判断部 330 と、判断部 340 と、飛越し記録部 350 とを有する。テープ記憶媒体 80 及び書込新規度格納部 85 は、図 2 のテープ記憶媒体 80 及び書込新規度格納部 85 と同様である。また、取得部 230 の動作は、図 2 の取得部 200 と略同一であるので、説明を省略する。

記録部 240 は、取得部 230 及び飛越し記録部 350 から書込データ新規度を受け取る。記録部 240 は、飛越し記録部 350 から書込データ新規度を受け取った場合には、この書込データ新規度を用いて記録

を行う。記録部 240 は、飛越し記録部 350 から書込データ新規度を受け取っていない場合には、取得部 230 から受け取った書込データ新規度を用いて記録を行う。記録部 240 は、これらの書込データ新規度をデータに対応付けてテープ記憶媒体 80 に記録する。また、記録部 240 は、データの記録の状態（記録が成功したか否か、及び書き込みたいデータが終了したか等）を、判断部 340 及び飛越し記録部 350 に送る。

書込み新規度判断部 330 は、テープ記憶媒体 80 が装着された時の初期動作として、取得部 230 から書込データ新規度を受け取る。書込み新規度判断部 330 は、書込データ新規度に誤りがあるか否かを判断する。書込み新規度判断部 330 は、書込データ新規度が誤っていると判断した場合に、書込新規度誤り通知を飛越し記録部 350 に送る。

判断部 340 は、記録部 240 からデータの記録の状態を受け取る。そして、判断部 340 は、データの記録の状態を解析することにより、記録部 240 によるテープ記憶媒体 80 への記録に障害が生じたか否かを判断する。判断部 340 は、テープ記憶媒体 80 への記録に障害が生じたと判断した場合に、飛越し記録部 350 に障害通知を送る。

飛越し記録部 350 は、書込み新規度判断部 330 から書込新規度誤り通知を受け取る。さらに、飛越し記録部 350 は、判断部 340 から障害通知を受け取る。飛越し記録部 350 は、書込新規度誤り通知を受け取り、かつ障害通知を受け取った場合に、記録部 240 からデータの記録の状態を受け取る。飛越し記録部 350 は、データの記録の状態を解析することにより、障害部分の直前に記録したデータ新規度を特定する。そして、飛越し記録部 350 は、障害部分の直前に記録したデータ新規度より低いデータ新規度を、書込データ新規度として記録部 240 に送り、障害部分に記録させる。

よって、飛越し記録部 350 は、障害が生じたと判断された場合に、テープ記憶媒体 80 の障害部分が古い無効なデータを保持していることを示す値を、記録部 240 に記録させることができる。

5 なお、本実施形態において、飛越し記録部 350 は、障害部分に記録させる値として、障害部分の直前に記録したデータ新規度より低いデータ新規度を用いたが、障害部分に記録させる値は本形態に限定されない。例えば、飛越し記録部 350 は、障害部分に、予め定められたデータパターンを記録してもよい。例えば、飛越し記録部 350 は、有効なデータでないことを示す図 2 のセパレータ 510 等の値を記録してもよい。

10 飛越し記録部 350 は、セパレータ 510 として、LTO 規格による DSS (Data Signal Separator) を記録してもよい。

図 8 は、第 2 の変形例におけるテープ記憶装置 10 のフローチャートである。書込み新規度判断部 330 は、書込データ新規度に誤りがある

15 か否かを判断する (S710)。書込データ新規度に誤りがない場合 (S710: NO)、テープ記憶装置 10 は、通常の手続きを行う (S720)。

続いて、書込データ新規度に誤りがある場合 (S710: YES)、テープ記憶装置 10 は、以降の動作を繰り返し行う。記録部 240 は、

20 データ及び当該データに対応付けたデータ新規度を記録する (S730)。より詳しくは、記録部 240 は、データ新規度の初期値として、誤っていると判断された書込データ新規度を用いる。また、記録部 240 は、複製書込データ新規度を用いてもよい。そして、記録部 240 は、データ新規度を、テープ上の位置に従って単調非減少になるように、逐

25 次的に記録する。なお、記録部 240 は、データ新規度の初期値として、予め定められた値を用いてもよい。続いて、記録部 240 は、書き込

むべきデータが終了したか否かを判断する（S 7 3 5）。書き込むべきデータが終了したと判断されない場合（S 7 3 5：NO）、判断部 3 4 0 は、データの記録に障害が生じたか否かを判断する（S 7 4 0）。データの記録に障害が生じたと判断された場合、飛越し記録部 3 5 0 は、

5 障害部分が古い無効なデータを保持していることを示す値を表す所定のパターンを書き込む（S 7 5 0）。

以上で示したように、本変形例に係るテープ記憶装置 1 0 は、障害部分のデータ新規度を読み取ることなく、障害部分に追加して記録することにより、新規なデータを、障害部分に記録されている古いデータと区

10 別して記録することができる。

図 9 は、以上で示した実施形態及び変形例に係るテープ記憶装置 1 0 のハードウェア構成の一例である。テープ記憶装置 1 0 は、テープ駆動装置 2 0 と、制御装置 3 0 とを備える。制御装置 3 0 の機能は、C P U 8 0 0、ROM 8 0 2、RAM 8 0 4、通信インターフェイス（通信

15 信 I / F）8 0 6 を備える計算機と、当該計算機上で実行されるプログラムとの連携により実現される。

制御装置 3 0 を実現するプログラムは、書込み新規度判断モジュールと、判断モジュールと、飛越し記録モジュールとを備える。これらのモジュールは、計算機を、書込み新規度判断部 3 0 0、判断部 3 1 0、飛

20 越し記録部 3 2 0、書込み新規度判断部 3 3 0、判断部 3 4 0、及び飛越し記録部 3 5 0 として動作させるプログラムである。

以上に示したプログラム又はモジュールは、外部の記憶媒体に格納されてもよい。記憶媒体としては、ディスク 8 1 2、CD-ROM 8 1 0 の他に、DVD や PD 等の光学記録媒体、MD 等の光磁気記録媒体

25 、テープ媒体、IC カード等の半導体メモリ等を用いることができる。

これらの記憶媒体に格納されたプログラムは、ネットワークを介して接

続されたサーバ等を介して、制御装置 30 に提供される。また、専用通信ネットワークやインターネットに接続されたサーバ等に設けたハードディスク又は RAM 等の記憶装置を記録媒体として使用し、ネットワークを介してプログラムを制御装置 30 に提供してもよい。

- 5 以上に示したように、テープ記憶装置 10 は、データ新規度に障害があり、かつデータの記録に障害が生じた場合に、テープ記録媒体に読み出しや書込みの操作を行い、障害部分を回避する。例えば、テープ記憶装置 10 は、障害部分の直前に、障害部分のデータ新規度より高いデータ新規度を記録する。そして、テープ記憶装置 10 は、障害部分のデータ新規度より高いデータ新規度を用いて、障害部分を飛越してデータの記録を継続して行う。この場合、テープ記憶装置 10 は、障害部分の直前のデータ新規度を、障害部分のデータ新規度より高くすることができる。よって、テープ記憶装置 10 は、上書き記録に用いるデータ新規度が誤っていると判断した場合においても、既に記録されているデータが
- 10 残った障害部分と、新規データを区別させることができる。

さらに、テープ記憶装置 10 は、以上に示した記録操作を、テープ上の障害部分やその障害部分の周辺という狭い範囲に限定して行う。よって、テープ記憶装置 10 は、効率的に障害を回避して記録を継続することができる。

- 20 以上に説明した実施形態によれば、以下の各項目に示すテープ記憶装置、制御装置、制御方法、プログラム、及び記録媒体が実現される。

- (項目 1) データを逐次的に記録するテープ記憶装置であって、既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの新しいさを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データに対応付けてテープ記録媒体に記録する記録部と、前記記録部による前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを判断する判断部と、前記障害が生じ
- 25

たと判断された場合に、前記テープ記録媒体における障害部分の前記データ新規度である障害部新規度を読み取る読取部と、前記障害部新規度より高いデータ新規度を、前記記録部により前記障害部分の直前に記録させる飛越し記録部とを備えることを特徴とするテープ記憶装置。

- 5 (項目2) 前記飛越し記録部は、前記障害部分の直前に前記障害以前に記録した前記データ新規度が前記障害部新規度より高いと判断した場合に、前記障害部分の直前に前記障害以前に記録させた前記データ新規度を変更せずに保持することを特徴とする項目1記載のテープ記憶装置。
- 10 (項目3) 前記飛越し記録部は、前記障害部分の直前に記録させた前記データ新規度以上のデータ新規度を用いて、前記テープ記録媒体における前記障害部分以降の部分に、データ及びデータ新規度の記録を継続して行うことを特徴とする項目1記載のテープ記憶装置。
- (項目4) 前記読取部は、前記データが前記記録部によって逐次的に
- 15 記録される最後のデータである場合に、前記テープ記録媒体において前記最後のデータを記録する箇所から先の予め定められた範囲の前記データ新規度を読み取り、前記飛越し記録部は、前記予め定められた範囲の前記データ新規度より高いデータ新規度を、前記データに対応付けて前記記録部に記録させることを特徴とする項目1記載のテープ記憶装置。
- 20 (項目5) 前記テープ記録媒体に記録するためのデータ新規度である書込データ新規度を前記テープ記録媒体から取得する取得部と、前記書込データ新規度に誤りがあるか否かを判断する書込み新規度判断部とを更に備え、前記書込新規度に誤りがあると判断された場合において、前記読取部は、前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒
- 25 体上の記録における障害部分の前記データ新規度である障害部新規度を読み取り、前記飛越し記録部は、前記障害部新規度より高いデータ新規

度を、前記記録部により前記障害部分の直前に記録させることを特徴とする項目 1 記載のテープ記憶装置。

- (項目 6) データを逐次的に記録するテープ記憶装置であって、既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの新鮮さを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データに対応付けてテープ記録媒体に記録する記録部と、前記記録部による前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを判断する判断部と、前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体の障害部分が古い無効なデータを保持していることを示す値を、前記記録部に記録させる飛越し記録部とを備えることを特徴とするテープ記憶装置。

(項目 7) 前記飛越し記録部は、前記障害部分の直前に記録した前記データ新規度より低いデータ新規度を、前記障害部分に記録することを特徴とする項目 6 記載のテープ記憶装置。

- (項目 8) 前記障害が生じたと判断された場合に、前記障害部分の前記データ新規度である障害部新規度を読み取る読取部を更に備え、前記飛越し記録部は、前記障害部新規度に基づき、前記障害部分を除いて前記データを上書することを示すデータ新規度を、前記記録部に記録させる飛越し記録部とを備えることを特徴とする項目 6 記載のテープ記憶装置。

- (項目 9) 前記テープ記憶装置は、LTO規格のテープドライブであり、前記テープ記録媒体は、LTO規格のテープ記録媒体であることを特徴とする項目 1 から項目 8 のいずれかに記載のテープ記憶装置。

- (項目 10) 既に記録されていた古いデータに対する新たに記録される新規データの新鮮さを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データに対応付けてテープ記録媒体に逐次的に記録する記録部と、データ新規度を読み取る読取部とを備えるテープ駆動装置を制御する制御装置で

あって、前記記録部による前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを判断し、前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体における障害部分の前記データ新規度である障害部新規度を前記読取部に読み取らせる判断部と、前記障害部新規度より高いデータ新規度を、前記記録部により前記障害部分の直前に記録させる飛越し記録部とを備えることを特徴とする制御装置。

(項目 1 1) 既に記録されていた古いデータに対する新たに記録される新規データの新しさを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データに対応付けてテープ記録媒体に記録する記録部と、データ新規度を読み取る読取部とを備えるテープ駆動装置を制御する制御装置であって、前記記録部による前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを判断する判断部と、前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体の障害部分が古い無効なデータを保持していることを示す値を、前記記録部に記録させる飛越し記録部とを備えることを特徴とする制御装置。

(項目 1 2) データを逐次的に記録するテープ記憶装置を制御する制御方法であって、既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの新しさを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データに対応付けてテープ記録媒体に記録させるステップと、前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを判断するステップと、前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体における障害部分の前記データ新規度である障害部新規度を読み取らせるステップと、前記障害部新規度より高いデータ新規度を、前記障害部分の直前に記録させるステップとを備えることを特徴とする制御方法。

(項目 1 3) データを逐次的に記録するテープ記憶装置を制御する制御方法であって、既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録

- される新規データの新しいさを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データに対応付けてテープ記録媒体に記録させるステップと、前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを判断するステップと、前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体の障害部分が古い無効なデータを保持していることを示す値を記録するステップとを備えることを特徴とする制御方法。

(項目 1 4) 前記テープ記憶装置は、L T O 規格のテープドライブであり、前記テープ記録媒体は、L T O 規格のテープ記録媒体であることを特徴とする項目 1 2 又は項目 1 3 に記載の制御方法。

- 10 (項目 1 5) コンピュータによって、データを逐次的に記録するテープ記憶装置を制御するプログラムであって、既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの新しいさを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データに対応付けてテープ記録媒体に前記コンピュータによって記録させる機能と、前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを前記コンピュータによって判断させる機能と、前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体における障害部分の前記データ新規度である障害部新規度を前記コンピュータによって読み取らせる機能と、前記障害部新規度より高いデータ新規度を、前記障害部分の直前に前記コンピュータによって記録させる機能とを備えることを特徴とするプログラム。

- (項目 1 6) コンピュータによって、データを逐次的に記録するテープ記憶装置を制御するプログラムであって、既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの新しいさを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データに対応付けてテープ記録媒体に前記コンピュータによって記録させる機能と、前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを前記コンピュータによって判断させる機能と、前

記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体の障害部分が古い無効なデータを保持していることを示す値を、前記コンピュータによって記録させる機能とを備えることを特徴とするプログラム。

- (項目 17) 前記テープ記憶装置は、LTO規格のテープドライブで
5 あり、前記テープ記録媒体は、LTO規格のテープ記録媒体であることを特徴とする項目 15 又は項目 16 に記載のプログラム。

- (項目 18) コンピュータによって、データを逐次的に記録するテープ記憶装置を制御するプログラムを記録した記録媒体であって、前記プログラムは、既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの新しさを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データ
10 に対応付けてテープ記録媒体に前記コンピュータによって記録させる機能と、前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを前記コンピュータによって判断させる機能と、前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体における障害部分の前記データ新規度である
15 障害部新規度を前記コンピュータによって読み取らせる機能と、前記障害部新規度より高いデータ新規度を、前記障害部分の直前に前記コンピュータによって記録させる機能とを備えることを特徴とする記録媒体。

- (項目 19) コンピュータによって、データを逐次的に記録するテープ記憶装置を制御するプログラムを記録した記録媒体であって、前記プログラムは、既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの新しさを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データ
20 に対応付けてテープ記録媒体に前記コンピュータによって記録させる機能と、前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを前記コンピュータによって判断させる機能と、前記障害が生じたと判断された場
25 合に、前記テープ記録媒体の障害部分が古い無効なデータを保持してい

ることを示す値を、前記コンピュータによって記録させる機能とを備えることを特徴とする記録媒体。

- (項目 20) 前記テープ記憶装置は、LTO規格のテープドライブであり、前記テープ記録媒体は、LTO規格のテープ記録媒体であること
- 5 を特徴とする項目 18 又は項目 19 に記載の記録媒体。

- 以上、本発明を実施形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に記載の範囲には限定されない。上記実施形態に、多様な変更または改良を加えることができる。そのような変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の
- 10 記載から明らかである。

上記説明から明らかなように、本発明によればテープ記録媒体への記録の障害を回避することができる。

請求の範囲

1. データを逐次的に記録するテープ記憶装置であって、
既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの
新しさを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データに対応付
5 けてテープ記録媒体に記録する記録部と、
前記記録部による前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを
判断する判断部と、
前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体における
障害部分の前記データ新規度である障害部新規度を読み取る読取部と、
10 前記障害部新規度より高いデータ新規度を、前記記録部により前記障
害部分の直前に記録させる飛越し記録部と
を備えることを特徴とするテープ記憶装置。
2. 前記飛越し記録部は、前記障害部分の直前に前記障害以前に記録
した前記データ新規度が前記障害部新規度より高くないと判断した場合に、
15 前記障害部分の直前に前記障害以前に記録させた前記データ新規度を
変更せずに保持することを特徴とする請求項 1 記載のテープ記憶装置。
3. 前記飛越し記録部は、前記障害部分の直前に記録させた前記デー
タ新規度以上のデータ新規度を用いて、前記テープ記録媒体における前
記障害部分以降の部分に、データ及びデータ新規度の記録を継続して行
20 うことを特徴とする請求項 1 記載のテープ記憶装置。
4. 前記読取部は、前記データが前記記録部によって逐次的に記録さ
れる最後のデータである場合に、前記テープ記録媒体において前記最後
のデータを記録する箇所から先の予め定められた範囲の前記データ新規
度を読み取り、

前記飛越し記録部は、前記予め定められた範囲の前記データ新規度より高いデータ新規度を、前記データに対応付けて前記記録部に記録させることを特徴とする請求項 1 記載のテープ記憶装置。

5. 前記テープ記録媒体に記録するためのデータ新規度である書込データ新規度を前記テープ記録媒体から取得する取得部と、

前記書込データ新規度に誤りがあるか否かを判断する書込み新規度判断部とを更に備え、

前記書込データ新規度に誤りがあると判断された場合において、

- 10 前記読取部は、前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体上の記録における障害部分の前記データ新規度である障害部新規度を読み取り、

前記飛越し記録部は、前記障害部新規度より高いデータ新規度を、前記記録部により前記障害部分の直前に記録させることを特徴とする請求項 1 記載のテープ記憶装置。

- 15 6. データを逐次的に記録するテープ記憶装置であって、

既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの新しさを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データに対応付けてテープ記録媒体に記録する記録部と、

- 20 前記記録部による前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを判断する判断部と、

前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体の障害部分が古い無効なデータを保持していることを示す値を、前記記録部に記録させる飛越し記録部と
を備えることを特徴とするテープ記憶装置。

7. 前記飛越し記録部は、前記障害部分の直前に記録した前記データ新規度より低いデータ新規度を、前記障害部分に記録することを特徴とする請求項6記載のテープ記憶装置。

8. 前記障害が生じたと判断された場合に、前記障害部分の前記データ新規度である障害部新規度を読み取る読取部を更に備え、

前記飛越し記録部は、前記障害部新規度に基づき、前記障害部分を除いて前記データを上書することを示すデータ新規度を、前記記録部に記録させる飛越し記録部と

を備えることを特徴とする請求項6記載のテープ記憶装置。

- 10 9. 前記テープ記憶装置は、LTO規格のテープドライブであり、前記テープ記録媒体は、LTO規格のテープ記録媒体であることを特徴とする請求項1から請求項8のいずれかに記載のテープ記憶装置。

- 11 既に記録されていた古いデータに対する新たに記録される新規データの新しいさを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データに対して

- 15 応付けてテープ記録媒体に逐次的に記録する記録部と、データ新規度を読み取る読取部とを備えるテープ駆動装置を制御する制御装置であって、
前記記録部による前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを判断し、前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体における障害部分の前記データ新規度である障害部新規度を前記読取部
20 部に読み取らせる判断部と、

前記障害部新規度より高いデータ新規度を、前記記録部により前記障害部分の直前に記録させる飛越し記録部と
を備えることを特徴とする制御装置。

11. 既に記録されていた古いデータに対する新たに記録される新規データの新しいさを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データに対
25

応付けてテープ記録媒体に記録する記録部と、データ新規度を読み取る読取部とを備えるテープ駆動装置を制御する制御装置であって、

前記記録部による前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを判断する判断部と、

- 5 前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体の障害部分が古い無効なデータを保持していることを示す値を、前記記録部に記録させる飛越し記録部と
- を備えることを特徴とする制御装置。

- 1 2. データを逐次的に記録するテープ記憶装置を制御する制御方法
- 10 であって、

既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの新しさを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データに対応付けてテープ記録媒体に記録させるステップと、

- 前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを判断するステップと、
- 15 プと、

前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体における障害部分の前記データ新規度である障害部新規度を読み取らせるステップと、

- 前記障害部新規度より高いデータ新規度を、前記障害部分の直前に記録させるステップと
- 20

を備えることを特徴とする制御方法。

- 1 3. データを逐次的に記録するテープ記憶装置を制御する制御方法
- であって、

- 既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの
- 25 新しさを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データに対応付けてテープ記録媒体に記録させるステップと、

前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを判断するステップと、

前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体の障害部分が古い無効なデータを保持していることを示す値を記録するステップ

5 と

を備えることを特徴とする制御方法。

14. 前記テープ記憶装置は、LTO規格のテープドライブであり、前記テープ記録媒体は、LTO規格のテープ記録媒体であることを特徴とする請求項12又は請求項13に記載の制御方法。

10 15. コンピュータによって、データを逐次的に記録するテープ記憶装置を制御するプログラムであって、

既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの新しさを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データに対応付けてテープ記録媒体に前記コンピュータによって記録させる機能と、

15 前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを前記コンピュータによって判断させる機能と、

前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体における障害部分の前記データ新規度である障害部新規度を前記コンピュータによって読み取らせる機能と、

20 前記障害部新規度より高いデータ新規度を、前記障害部分の直前に前記コンピュータによって記録させる機能と

を備えることを特徴とするプログラム。

16. コンピュータによって、データを逐次的に記録するテープ記憶装置を制御するプログラムであって、

既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの新しさを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データに対応付けてテープ記録媒体に前記コンピュータによって記録させる機能と、

- 前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを前記コンピュータによって判断させる機能と、

前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体の障害部分が古い無効なデータを保持していることを示す値を、前記コンピュータによって記録させる機能と

を備えることを特徴とするプログラム。

- 10 17. 前記テープ記憶装置は、LTO規格のテープドライブであり、前記テープ記録媒体は、LTO規格のテープ記録媒体であることを特徴とする請求項15又は請求項16に記載のプログラム。

18. コンピュータによって、データを逐次的に記録するテープ記憶装置を制御するプログラムを記録した記録媒体であって、

- 15 前記プログラムは、

既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの新しさを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データに対応付けてテープ記録媒体に前記コンピュータによって記録させる機能と、

- 前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを前記コンピュータによって判断させる機能と、

前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体における障害部分の前記データ新規度である障害部新規度を前記コンピュータによって読み取らせる機能と、

- 前記障害部新規度より高いデータ新規度を、前記障害部分の直前に前記コンピュータによって記録させる機能と

を備えることを特徴とする記録媒体。

19. コンピュータによって、データを逐次的に記録するテープ記憶装置を制御するプログラムを記録した記録媒体であって、

前記プログラムは、

既に記録されていた古いデータに対する、新たに記録される新規データの
5 新しさを示す情報であるデータ新規度を、前記新規データに対応付けてテープ記録媒体に前記コンピュータによって記録させる機能と、

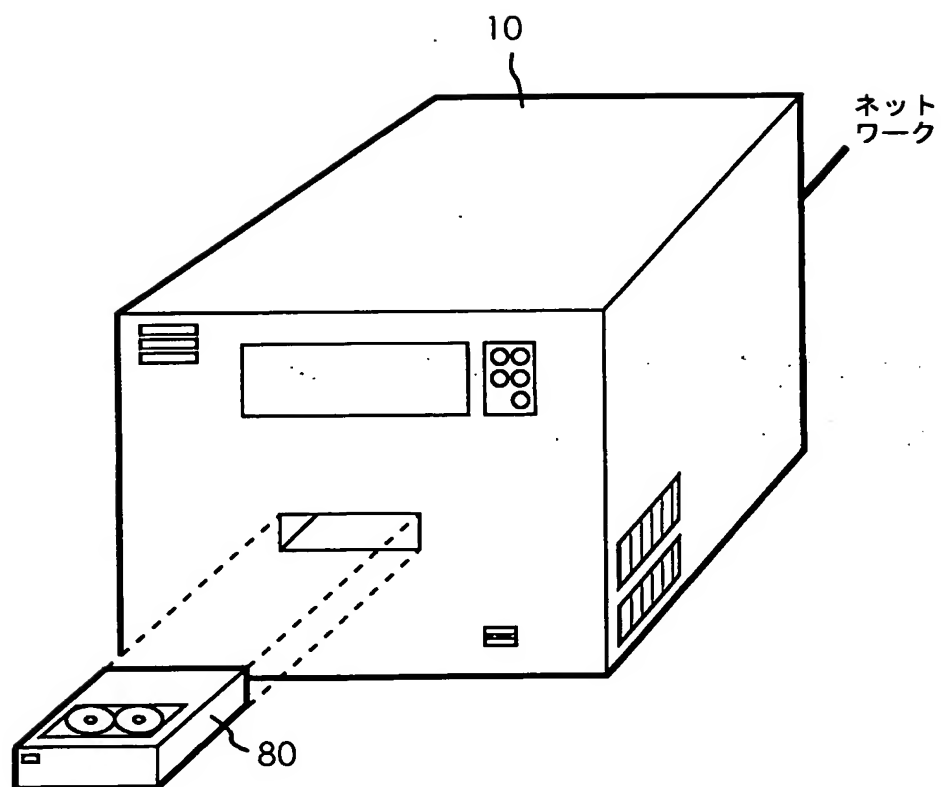
前記テープ記録媒体への記録に障害が生じたか否かを前記コンピュータによって判断させる機能と、

前記障害が生じたと判断された場合に、前記テープ記録媒体の障害部
10 分が古い無効なデータを保持していることを示す値を、前記コンピュータによって記録させる機能と

を備えることを特徴とする記録媒体。

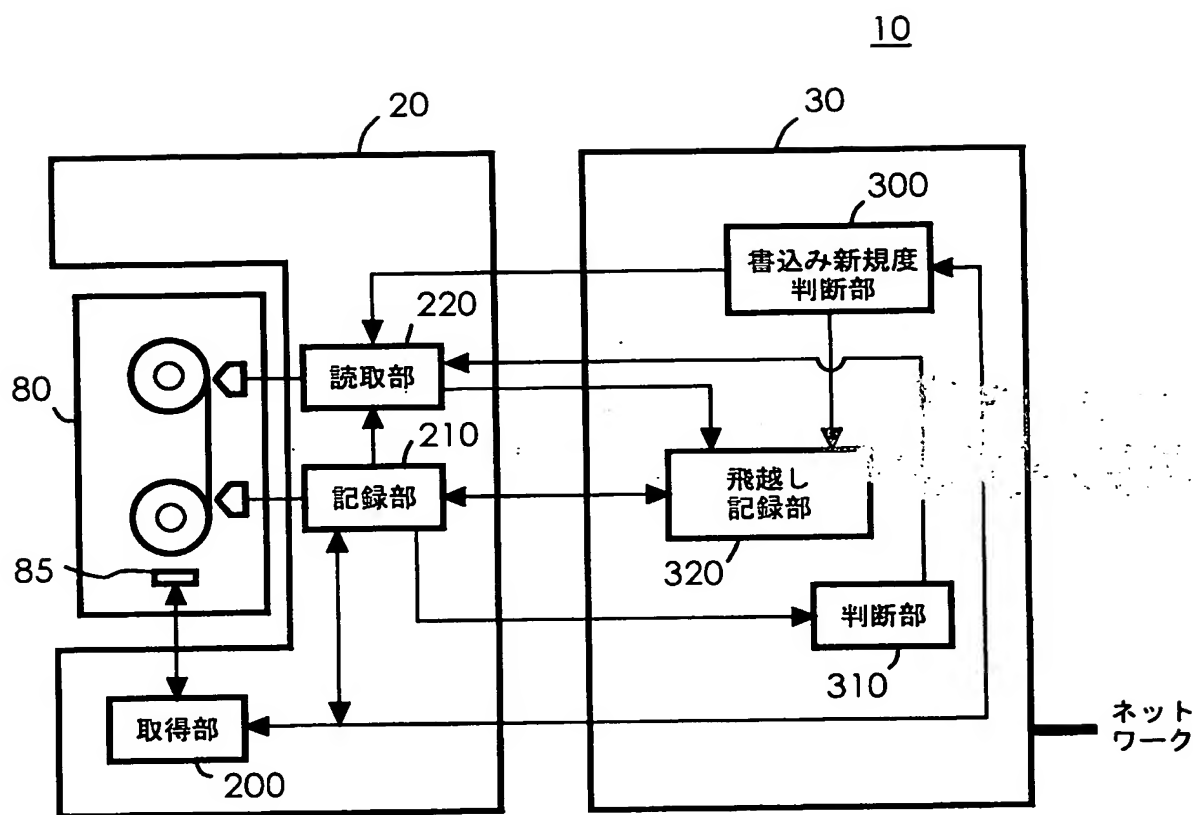
20. 前記テープ記憶装置は、LTO規格のテープドライブであり、前記テープ記憶媒体は、LTO規格のテープ記録媒体であることを特徴とする請求項18又は請求項19に記載の記録媒体。
15

1/8

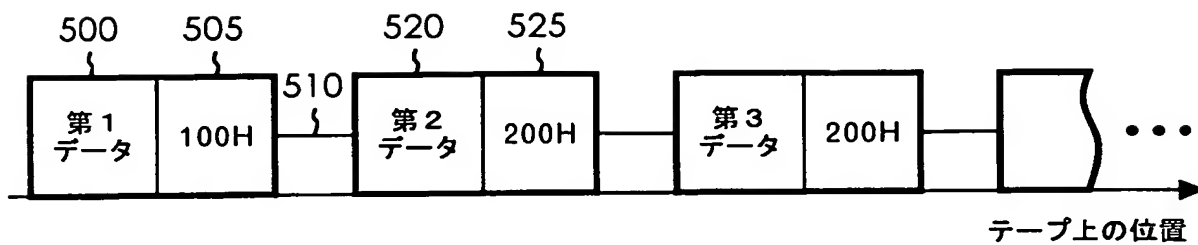


第 1 図

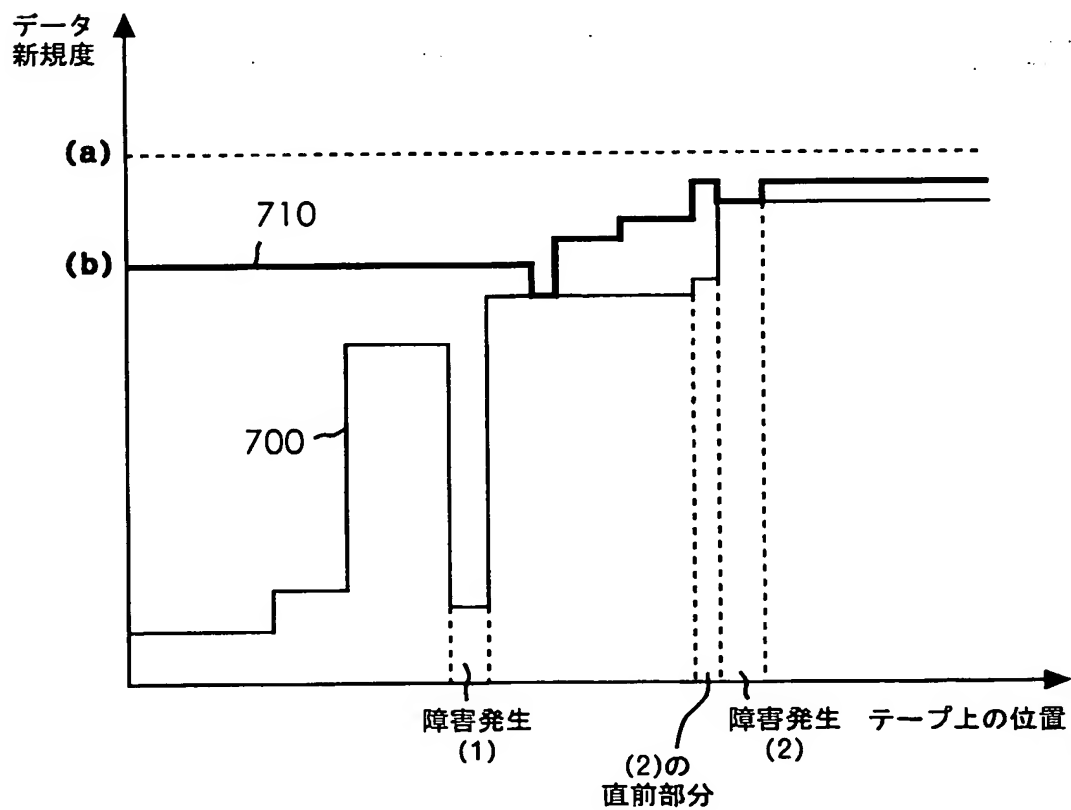
2/8



第 2 図

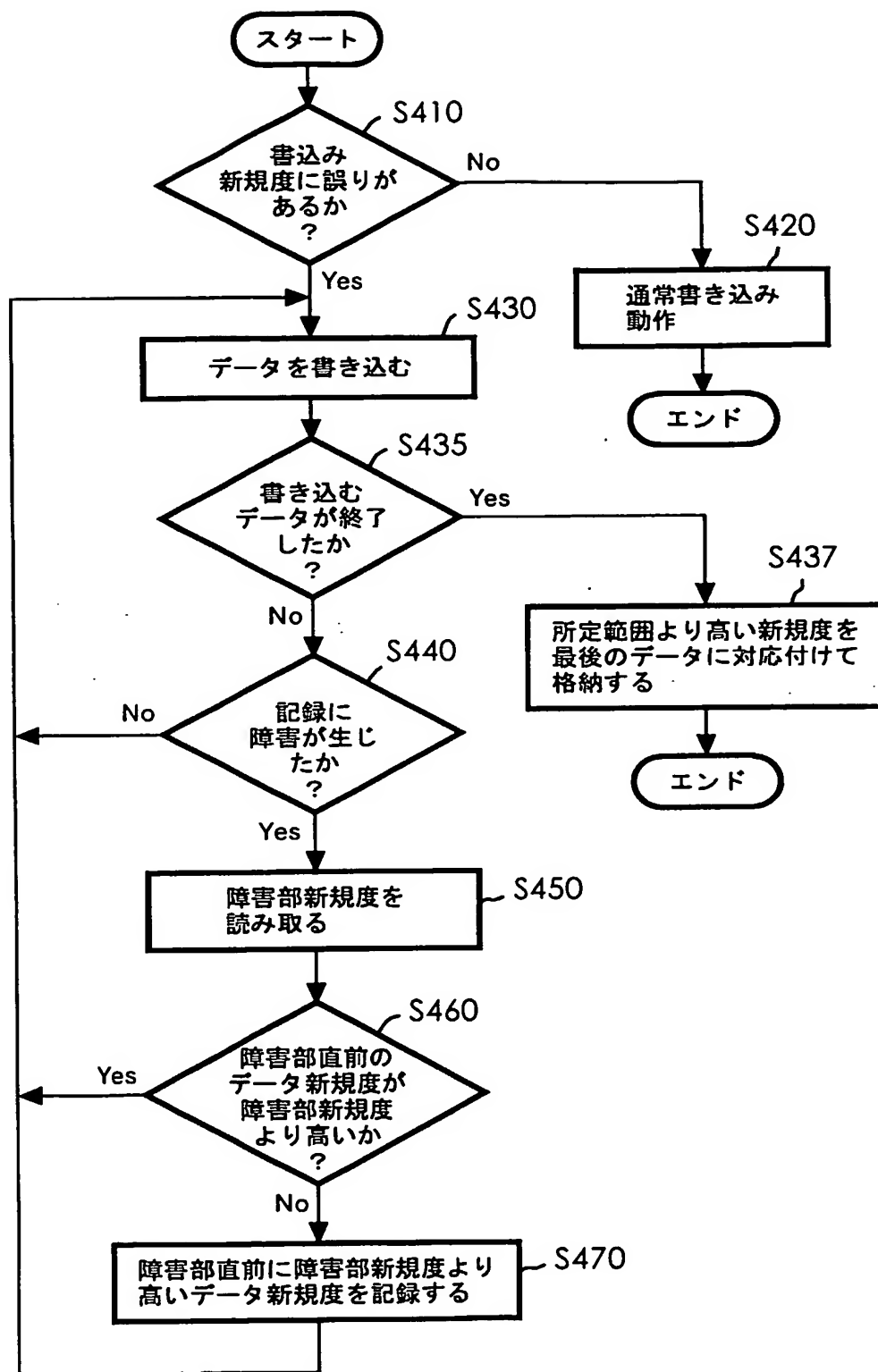


第 3 図



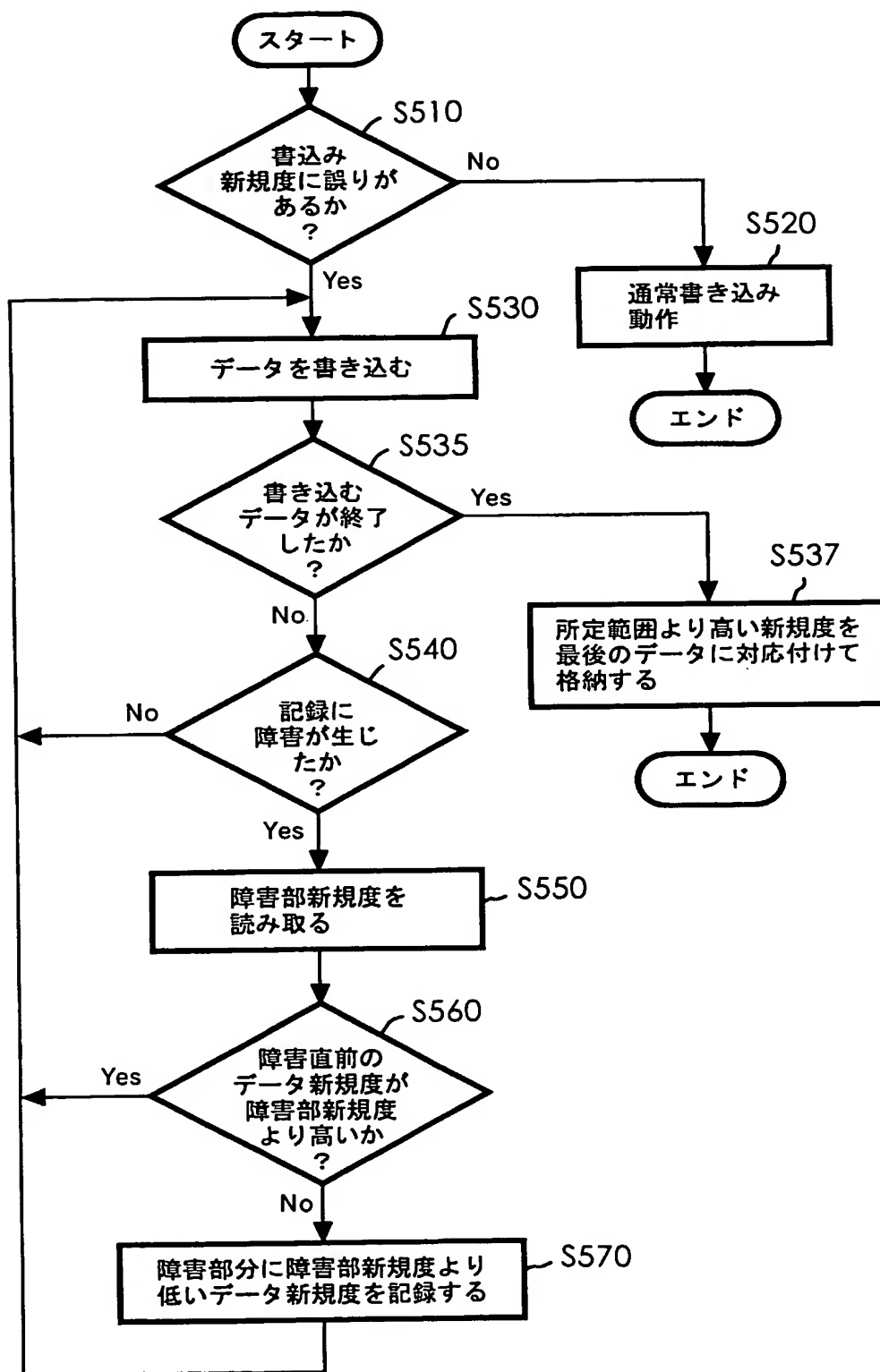
第 4 図

4/8



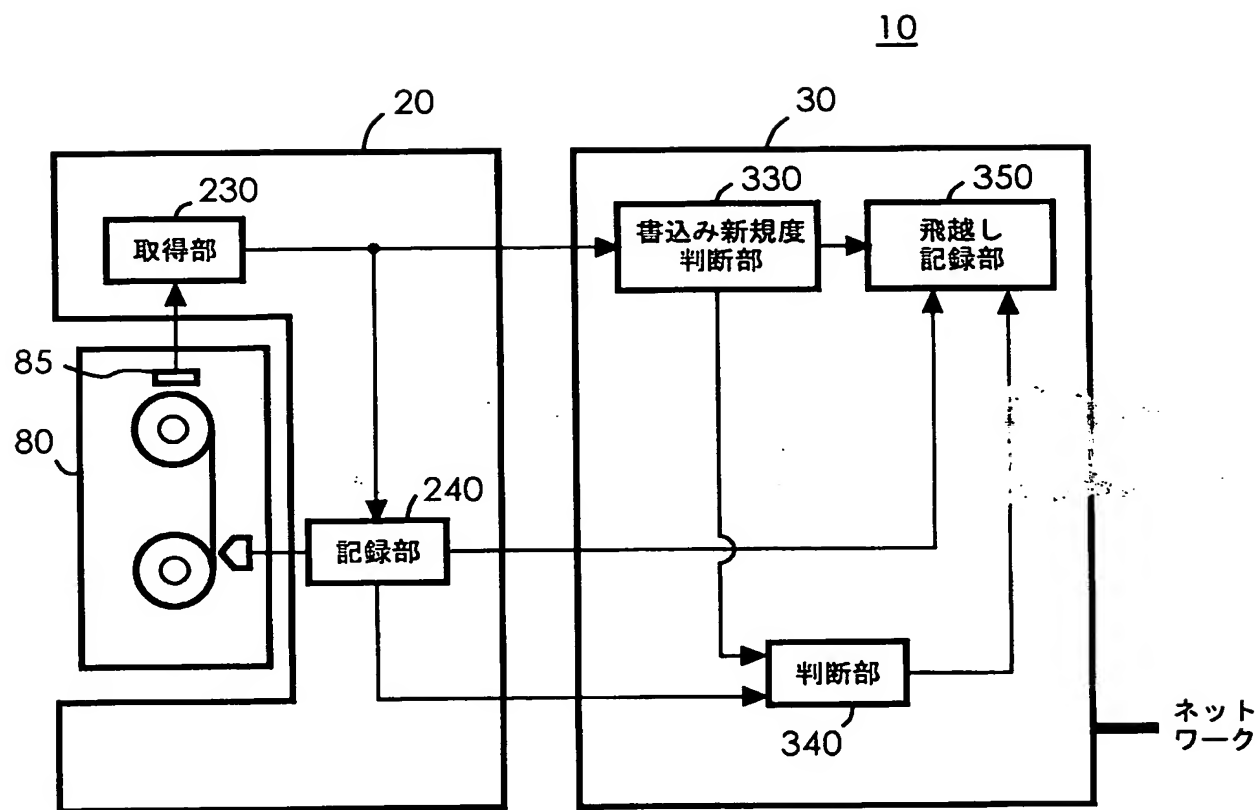
第 5 図

5/8



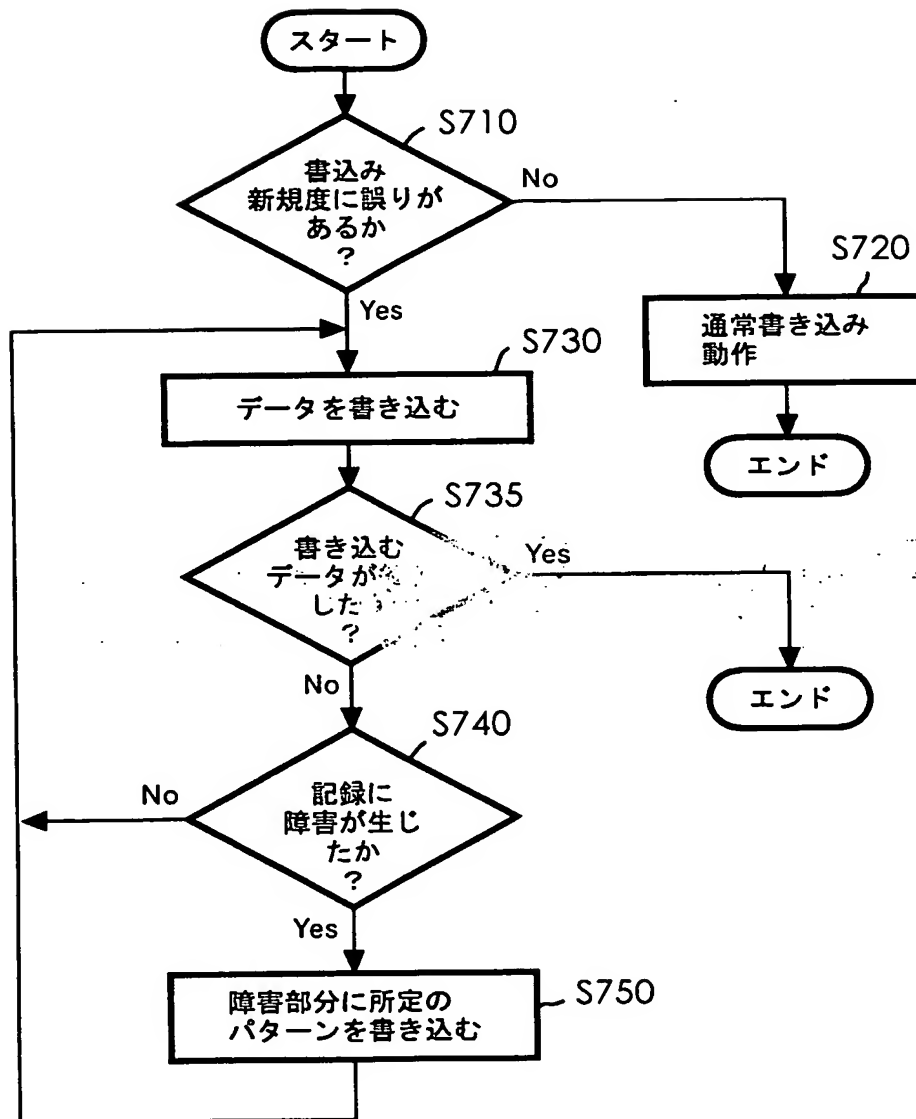
第 6 図

6/8



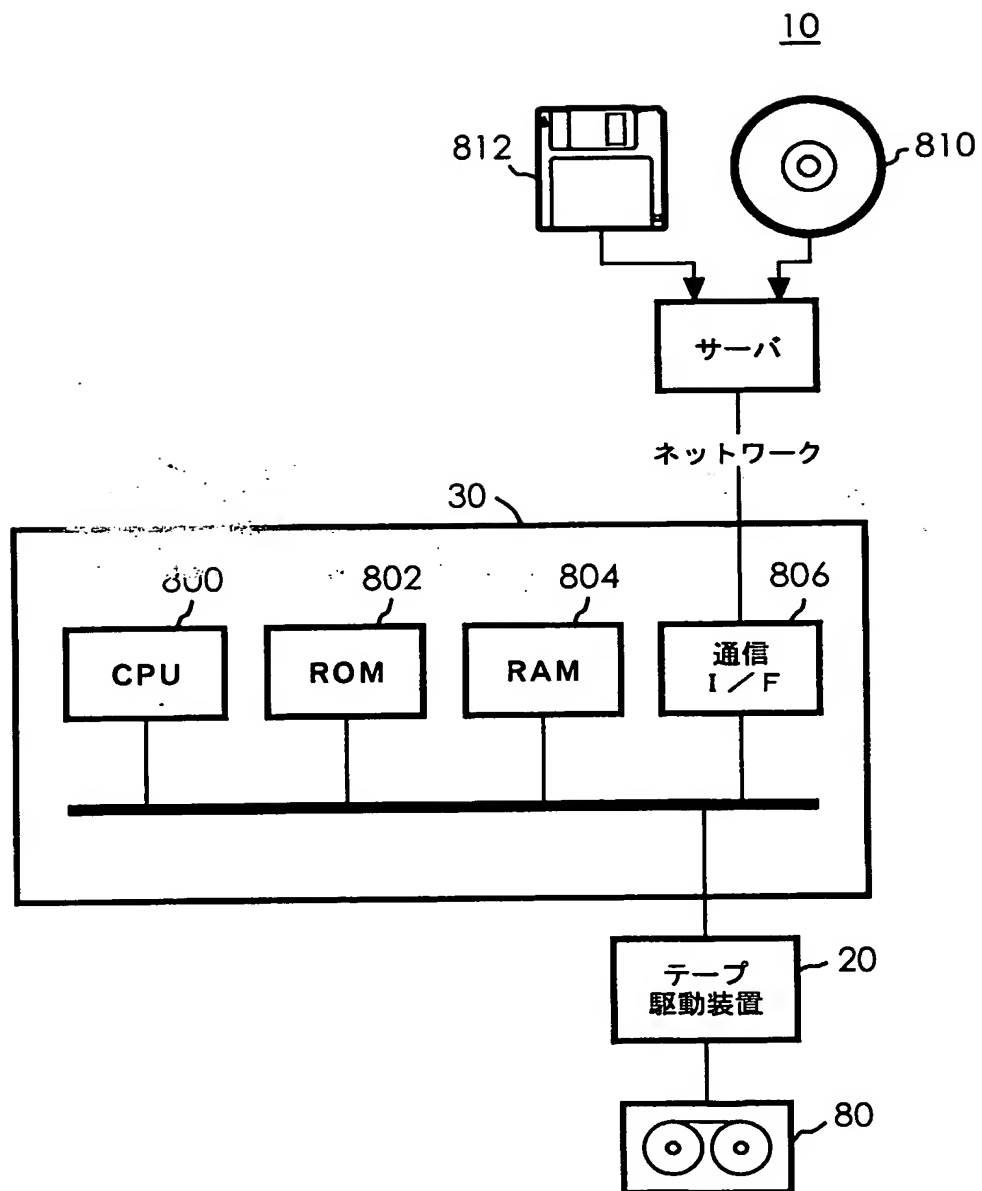
第 7 図

7/8



第 8 図

8/8



第 9 図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/01516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B27/00, G11B20/10, G11B20/12, H04N5/782

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B27/00-27/06, G11B20/10, G11B20/12, G11B27/10,
H04N5/782

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 1-264683 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 October, 1989 (20.10.89), Page 3, upper right column, line 12 to lower left column, line 12; page 4, lower left column, line 9 to lower right column, line 10; Figs. 3, 4 (Family: none)	6, 9, 11, 13-14, 16-17, 19-20 1-5, 7-8, 10, 12, 15, 18
A		
Y	JP 2001-256733 A (Sony Corp.), 21 September, 2001 (21.09.01), Par. Nos. [0087] to [0088], [0098] to [0101] (Family: none)	6, 9, 11, 13-14, 16-17, 19-20 1-5, 7-8, 10, 12, 15, 18
A		

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
07 April, 2003 (07.04.03)

Date of mailing of the international search report
22 April, 2003 (22.04.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/01516

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 00/72323 A1 (International Business Machines Corp.), 30 November, 2000 (30.11.00), Page 12, lines 1 to 3 & JP 2003-500788 A	9, 14, 17, 20
A	JP 4-307476 A (NEC Corp.), 29 October, 1992 (29.10.92), Par. Nos. [0006] to [0007], [0016]; Fig. 5 (Family: none)	1-20
A	JP 7-6572 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 January, 1995 (10.01.95), Full text (Family: none)	1-20
A	JP 4-44688 A (Ricoh Co., Ltd.), 14 February, 1992 (14.02.92), Full text & US 5241521 A	1-20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B27/00, G11B20/10, G11B20/12, H04N5/782

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B27/00-27/06, G11B20/10, G11B20/12,
G11B27/10, H04N5/782

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 1-264683 A (松下電器産業株式会社) 1989. 10. 20, 第3頁右上欄第12行~左下欄第12 行, 第4頁左下欄第9行~右下欄第10行, 第4図 (ファミリーなし)	6, 9, 11, 13-14, 16-17, 19-20
A		1-5, 7-8, 10, 12, 15, 18

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.04.03

国際調査報告の発送日

22.04.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小林 大介

5Q

3243

電話番号 03-3581-1101 内線 3590

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-256733 A (ソニー株式会社) 2001. 09. 21, 段落番号【0087】-【0088】, 【0098】-【0101】 (ファミリーなし)	6, 9, 11, 13-14, 16-17, 19-20
A		1-5, 7-8, 10, 12, 15, 18
Y	WO 00/72323 A1 (インターナショナル・ビジネス ・マシーンス・コーポレーション) 2000. 11. 30, 第12頁第1行-第3行 & JP 2003-500788 A	9, 14, 17, 20
A	JP 4-307476 A (日本電気株式会社) 1992. 10. 29, 段落番号【0006】-【0007】, 【0016】, 第5図 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 7-65772 A (松下電器産業株式会社) 1995. 07. 27, 全文 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 4-44688 A (株式会社リコー) 1992. 02. 14, 全文 & US 5241521 A	1-20